Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., Serie A, **91** (1984)
pagg. 305-326, 2 figg., 1 tab., 2 tavv.

F. SCHIAVINOTTO (*)

IL GENERE *STYLOTHALAMIA* OTT 1967 (SPHINCTOZOA - PORIFERA) NEL LIAS DELL'APPENNINO CENTRALE (**)

Riassunto — Lo studio sistematico di *Stylothalamia* OTT 1967, genere piuttosto frequente tra le spugne calcaree segmentate (Sphinctozoa) presenti nel Lias in facies umbro-marchigiana (Appennino centrale), permette di identificarne la specie *S. budaensis* (WELLS, 1934), fino ad ora segnalata e descritta nel Cenomaniano del Texas e nell'Albiano della Spagna.

L'ampio campo di variabilità delle caratteristiche morfometriche non permette oggettive distinzioni tra il materiale studiato e le altre due specie conosciute, *S. columnaris* (LE MAITRE, 1935) del Lias, e *S. dehmi* OTT 1967 del Trias medio-superiore, che la letteratura più recente considera tra loro sinonime.

Viene quindi proposta la priorità di *S. budaensis* quale rappresentante di tutte le forme post-triassiche e la sua distinzione da *S. dehmi*, sulla base della presenza, finora osservata solo in quest'ultima, di «vesiculae», una struttura interna frequente in altri rappresentanti della famiglia Cryptocoeliidae STEINMANN, e che in *Stylothalamia* potrebbe rappresentare un carattere ancestrale della forma più antica.

Stylothalamia viene messo in relazione, secondo i dati della letteratura più recente, con nicchie ecologiche protette, poco illuminate, criptiche, sia di fore-reef profondo, sia di reef-core, confermando il proprio valore quale indicatore di acque basse per alcune facies atipiche della «Corniola» nell'Appennino umbro-marchigiano.

Abstract — *The genus* Stylothalamia OTT *1967 (Sphinctozoa - Porifera) in the Lias of Central Apennines.* A contribution to the systematics of *Stylothalamia* OTT 1967, the most frequent Sphinctozoan genus in the Lias of some outcrops in the Umbria-Marche area (Central Apennines), allows the determination of *S. budaensis* (WELLS, 1934), a species hitherto known from Cenomanian of Texas and Upper Albian of Spain.

The morphometric characters observed in the Apennine material have a wide variability not allowing an objective discrimination from the other two known species, *S. columnaris* (LE MAITRE, 1935) from Lias, and *S. dehmi* OTT 1967, a Middle-Upper Trias species considered synonymous with *S. columnaris* in the recent literature.

(*) Dipartimento di Scienze della Terra - Università degli Studi «La Sapienza», Roma.

(**) Lavoro eseguito nell'ambito del progetto nazionale «Piattaforme, margini e rapporti con le facies pelagiche (Mesozoico-Paleogene)», con il contributo finanziario del Ministero della Pubblica Istruzione, Roma.

The priority of *S. budaensis* as the specific name all the post-triassic forms and its discrimination from *S. dehmi* are proposed, on the ground of its observed lack in «vesiculae» that are, on the contrary, very frequent in the Triassic species. The «vesiculae» are a very common filling structure in other representatives of the Sebargasiidae-Cryprocoeliidae lineage, and probably are an ancestral character in the more ancient *Stylothalamia* species.

Stylothalamia confirms its great value as a shallow-water indicator for some atypic facies of the «Corniola» in the Umbria-Marche Apennines, according to recent data about their occurrence within paleocommunities preferring ecological niches in the deep fore-reef and/or in the central reef-core, in the light-protected parts and in cryptic conditions.

Key words — Spinctozoa, Porifera, Jurassic, Apennines.

Introduzione

Il ritrovamento di abbondanti spugne calcaree segmentate (Sphinctozoa) in livelli del Carixiano-Domeriano in facies Umbro-marchigiana, segnalato nel «Rosso Ammonitico Symposium, Roma 1980» (Pallini e Schiavinotto, 1981b), risultava particolarmente interessante, sia per l'estrema novità, sia per i risvolti che esso presentava per interpretazioni paleogeografiche del Giurassico nell'area dell'Appennino centrale, dato il molto alto valore che tali organismi possiedono come indicatori ambientali.

Poiché in sede di segnalazione ci si limitava ad un primo approssimato confronto con alcune forme note in letteratura, risultava ancora mancante uno studio prettamente sistematico delle faune, a dispetto della letteratura sempre più abbondante che via via si riscontrava per le forme presenti in altre aree.

Con questa nota si intende quindi portare un primo contributo alla sistematica deegli Sphinctozoa del Giurassico umbro-marchigiano, focalizzato su *Stylothalamia* Ott, 1967, il genere certamente più rappresentato nell'area, e che si presta quindi meglio ad una sufficiente analisi sulla sua variabilità sia intraspecifica, sia interspecifica.

Lavori precedenti

La letteratura sugli Sphinctozoa del Mesozoico sta acquisendo una notevole mole. Per la loro sistematica viene largamente seguita la monografia di Seilacher (1961), a revisione delle classificazioni proposte da Steinmann (1882), Girty (1908) e De Laubenfels (1955).

OTT (1967b) porta un ulteriore notevole contributo alla sistematica ed alla definizione della filogenesi del gruppo, con un lavoro sulle forme presenti nel Trias alpino. Il lavoro di OTT è il primo di una serie di ricerche sugli Sphinctozoa del Trias nell'area mediterranea: DIECI et Al. (1968), JABLONSKY (1971, 1972, 1973a, b, 1974, 1975), OTT (1974), BALOGH e KOVACS (1976), KOVACS (1978a, b), FLUGEL et Al. (1978), SENOWBARI-DARYAN (1980, 1981, 1982), SENOWBARI-DARYAN e DULLO (1980), SENOWBARI-DARYAN e SCHÄFER (1983).

Se certamente gli Sphinctozoa del Trias sono stati finora oggetto di un buon numero di ricerche, risultano più limitati i loro ritrovamenti nel Giurassico e nel Cretacico, per i quali si possono ricordare i dati riportati in QUENSTEDT (1858), HINDE (1883, 1893), ZEISE (1897), RAUFF (1913), DOUVILLÈ (1915), WELLS (1934), LE MAITRE (1935, 1937), tutti lavori quindi appartenenti alla letteratura più antica, mentre solo i lavori di VON HILLEBRANDT (1971) e SCHROEDER (1984) per il Giurassico, e di SCHROEDER e WILLEMS (1983) per il Cretacico, risultano posteriori alla revisione di SEILACHER (1961).

IL GENERE **Stylothalamia**

Caratteristiche generali

Il genere *Stylothalamia* viene istituito da OTT (1967, pag. 44), che ne fornisce la seguente diagnosi: «Perforate Sphinctozoen mit trabeculären Stützgewebe aus entfernt stehenden, schlanken, oft röhrig ausgebildeten Pfeilern. Stämmchen asiphonat oder retrosiphonat». La specie tipo è *S. dehmi,* istituita da OTT (1967, pag. 44) su materiale del Trias superiore alpino.

Secondo la terminologia e i criteri sistematici puntualizzati da SEILACHER (1961) e OTT (1967), tuttora di uso generale nello studio degli Sphinctozoa, le pareti attraversate da pori permettono di inserire il genere nella Superfamiglia PORATA SEILACHER 1961, mentre la «struttura trabecolare» che costituisce il tessuto di riempimento dei segmenti, o camere, risulta caratterizzante la Famiglia Cryptocoeliidae STEINMANN 1882; la presenza di uno stadio «retrosifonato primario», come descritto da SEILACHER (1961, pag. 744, fig. 5), risulta distintivo rispetto all'unico altro genere compreso nella stessa Famiglia, *Cryptocoelia* STEINMANN 1882, il quale ne risulta invece sprovvisto.

I differenti tipi di struttura interna nei rappresentanti dei Porata,

sono stati interpretati come accrescimenti interni delle pareti perforate; conseguentemente la Famiglia Cryptocoeliidae (struttura trabecolare), assieme alle Polytholosiidae (struttura tubulare) e Verticillitidae (struttura reticolare) può essere considerata una derivazione della Famiglia Sebargasiidae, del Carbonifero, la quale risulta sprovvista di tessuto di riempimento dello scheletro, ma frequentemente con «vesiculae», asifonata o retrosifonata primaria (OTT, 1967, pag. 54, fig. 5; HARTMAN et al., 1980, pag. 175-176).

Le «vesiculae» sono un elemento molto importante nella costruzione scheletrica sia negli Aporata, sia nei Porata. Si tratta di diaframmi a forma di volta, uniformemente sottili ed imperforati, i quali erano secreti entro i primi segmenti che venivano abbandonati quando l'organismo si ritirava nelle camere di nuova formazione sulla sommità dello scheletro; in tal modo le parti inferiori erano gradualmente fornite di sostegni.

Distribuzione stratigrafica e geografica

Dopo la sua istituzione da parte di OTT (1967b) su esemplari rinvenuti nel Trias superiore alpino, il genere *Stylothalamia* è stato segnalato e descritto in numerose occasioni.

Ancora nel Trias si hanno le segnalazioni e descrizioni di JABLONSKY (1971, 1973), BALOGH e KOVACS (1976), KOVACS (1978) nei Carpazi occidentali; di FLUGEL et Al. (1978) nella Stiria; di SENOWBARI-DARYAN (1981) in Slovenia; di SENOWBARI-DARYAN e SCHAFER (1983) nell'isola di Hydra (Grecia).

Nel Giurassico le segnalazioni dello stesso genere sono meno numerose (LA MAITRE, 1935, 1937) nel Lias del Marocco, VON HILLEBRANDT (1971) nel Lias del Perù.

Nel Cretacico si hanno la segnalazione e descrizione di Stylothalamidi in terreni del Nord America (WELLS, 1934) ed in Spagna (REITNER e ENGESER, 1983; SCHROEDER e WILLEMS, 1983).

Come si può vedere riassunto in fig. 1, il genere presenta nel complesso una distribuzione piuttosto ampia, relativamente al numero delle segnalazioni. Secondo la ricostruzione della disposizione delle placche continentali di SMITH et Al. (1973), nell'ipotesi di una origine monofiletica dalle forme del Trias alpino, sembrerebbe possibile che, all'inizio del Giurassico, *Stylothalamia* si sia diffuso dall'area dell'Appennino verso la parte più meridionale dell'area mediterranea e, passando per l'ap-

pena accennata apertura nord-atlantica, si sia spinto rapidamente lungo i margini della Tetide, fino nella regione andina.

Secondo ricostruzioni di CREER (1973), SMITH e BRIDEN (1977), STEVENS (1980), non sarebbe da escludere anche un passaggio lungo i margini meridionali del Gondwana; tale passaggio si sarebbe svolto con un certo anticipo rispetto al più massiccio afflusso delle faune tetisiane, che si sarebbe verificato nell'area del Pacifico sud-orientale durante il Giurassico medio-superiore.

Una relazione diretta tra gli Stylothalamidi del Cretacico della Spagna e del Texas appare più coerente con ricostruzioni paleogeografiche come quelle in CREER (1973), STEVENS (1980, pag. 169, fig. 4), nelle quali le placche continentali del Nord America, Africa ed Europa risultano molto più ravvicinate nel Cretacico, di quanto previsto nella ricostruzione secondo SMITH et Al. (1973).

IL GENERE **Stylothalamia** NELL'APPENNINO CENTRALE

Inquadramento geologico e stratigrafico del materiale

In fig. 2 è riportata l'ubicazione degli affioramenti giurassici dell'Appennino umbro-marchigiano in cui sono stati rinvenuti rappresentanti di *Stylothalamia*.

Si tratta di alcuni degli affioramenti nei quali la classica serie umbro-marchigiana, tradizionalmente interpretata come il risultato di una sedimentazione in condizioni di bacino francamente «pelagico» (BERNOULLI, 1969, 1972; BOSELLINI, 1973; BERNOULLI e JENKINS, 1974; CENTAMORE et Al., 1971; MICARELLI et Al., 1977; CHIOCCHINI et Al., 1976) si presenta lacunosa, in corrispondenza di particolari motivi strutturali ai quali deve essere collegata l'impostazione di condizioni di sedimentazione su fondali molto prossimi alla superficie delle acque. Lo sviluppo di faune tipiche, come quelle con Coralli hermatipici (MARIOTTI et Al., 1979; NICOSIA e PALLINI, 1977; PALLINI e SCHIAVINOTTO, 1981a) e con gli stessi Sphinctozoa (PALLINI e SCHIAVINOTTO, 1981b), risulta un'ottima testimonianza per ricostruzioni paleoambientali che sono alla base di tentativi per una più attendibile interpretazione della paleogeografia del Giurassico nell'Appennino centrale umbro-marchigiano (CECCA et Al., 1981; FARINACCI et Al., 1981a, b).

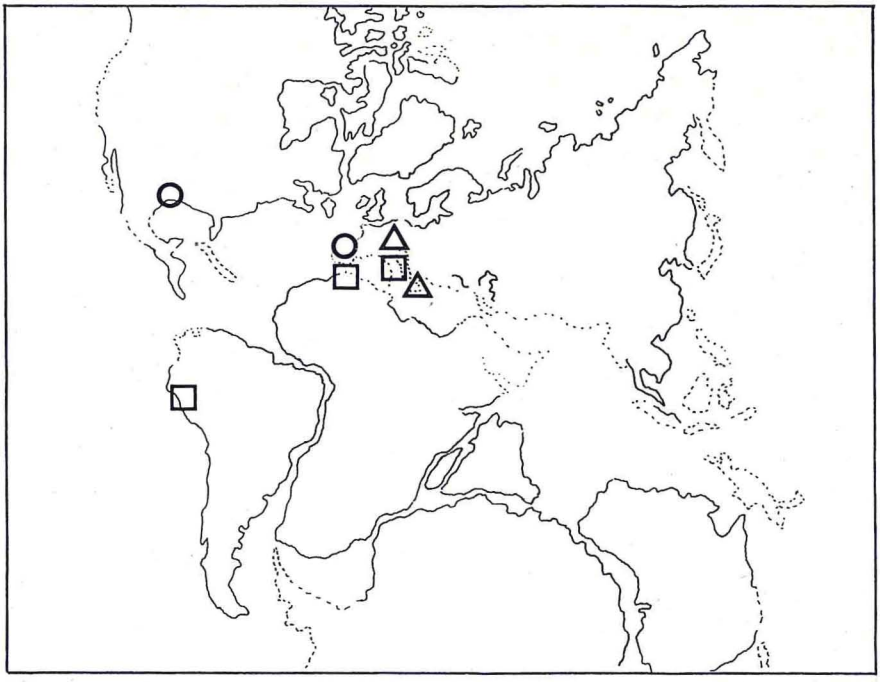


Fig. 1 - Diffusione del genere *Stylothalamia* dal Trias al Cretacico, riportata su una carta paleogeografica del Cretacico secondo SMITH et Al. (1973). △ = Trias; □ = Lias; ○ = Albiano-Cenomaniano.

Fig. 2 - Ubicazione dei livelli a *Stylothalamia* nell'Appennino centrale.

M. Schignano

L'affioramento si trova presso l'abitato di Viepri, che si raggiunge percorrendo la St.le n. 316 da Massa Martana (F° 131 «Foligno» - tav. IGM III NO «Massa Martana»).

La fauna a Sphinctozoa è qui piuttosto abbondante, in strati della «Corniola» in facies atipica, sovrastanti il «Calcare Massiccio»; la fauna ad Ammoniti ha permesso di riconoscere le seguenti forme: *Uptonia* cfr. *venustula* (DUMORTIER), *Tropidoceras* gr. *flandrini* (DUMORTIER), *Indunoceras* cfr. *obesum* (FUCINI), *Fuciniceras* sp., *Protogrammoceras* sp. e *Partschiceras sturi* (REYNES). Secondo quanto desunto in PALLINI e SCHIAVINOTTO (1981b), la fauna è significativa per una attribuzione del livello ad una età Carixiano sup.-Domeriano inf. (Zona a *Prodactylioceras davoei-Amaltheus stokesi*).

Ai livelli a Sphinctozoi fanno seguito: 1) «Rosso Ammonitico» con *Peronoceras subarmatum* (YOUNG e BIRD) (Zona a *Hildoceras bifrons*, Toarciano medio), 2) Marne giallastre piuttosto compatte, talvolta con noduli, senza faune significative, probabilmente riferibili ad un intervallo Toarciano sup.-Aaleniano, 3) uno strato di «Calcari diasprigni», attribuibile ad un generico Dogger-Malm, o più precisamente Oxfordiano, secondo KALIN et Al. (1979), MARIOTTI et Al. (1979), 4) «Maiolica» riferibile al Titonico.

Case Canepine

L'affioramento è ubicato tra la strada st.le n. 418 Acquasparta-Spoleto a Nord e Colle Fisco a Sud (F° 131 «Foligno» - tav. IGM III SO «Acquasparta»; III SE «Baiano di Spoleto»).

Stylothalamia è presente in strati affioranti alla base della serie, i quali, secondo MARIOTTI et Al. (1979), possono essere considerati un equivalente laterale della «Corniola», presentandosi con una facies molto simile a quella del «Calcare Massiccio», ma con una età riferibile al Carixiano (PASSERI, 1971) oppure, secondo CENTAMORE et Al. (1971), al Lotharingiano probabilmente equivalente al Sinemuriano superiore. Tale età risulta non meglio definibile anche secondo i dati in PALLINI e SCHIAVINOTTO (1981b) che, a causa dell'assenza di faune ad Ammoniti significative, sono costretti a limitarsi ad una datazione approssimativa, basata sull'età Carixiano-Lotharingiana del sottostante «Calcare Massiccio» e sull'età dei sedimenti sovrastanti, costituiti da 1) brecce di «Corniola» in facies tipica, frammenti di travertino e sedimenti laminati, 2) Encriniti di età dubitativamente corrispondente al Dome-

riano sup., 3) Calcari nodulari del Toarciano (Zona a *Hildaites serpentinus*, fino alla parte alta della Zona a *Phymatoceras erbaense*), 4) Calcari marnosi, con livelli a brecce, del Toarciano sup., 5) «Micriti a Cefalopodi», riferibili ad una età variabile dall'Oxfordiano al Titonico inf., 6) «Maiolica» con cui si chiude la serie (PALLINI e SCHIAVINOTTO, 1981b; MARIOTTI et Al., 1979; FARINACCI et Al., 1981a).

Bolognola

Gli affioramenti si rinvengono lungo la provinciale tra Fiastra e Bolognola (Macerata) (F° 132 «Norcia»; tav. IGM I NO «Bolognola»).

Gli studi sull'area risultano numerosi, tra i quali si possono ricordare i più recenti (CENTAMORE et Al., 1971; BERNOULLI, 1972; CHIOCCHINI et Al., 1976; CECCA et Al., 1981; PALLINI e SCHIAVINOTTO, 1981a, b).

Sono presenti una serie continua ed una serie lacunosa, con livelli ben databili con Ammoniti; una serie intermedia è ben databile con Ammoniti solo a livello del Tithonico.

Alcuni problemi sulla datazione sono dovuti, oltre che alla scarsa quantità delle Ammoniti ed al loro cattivo stato di conservazione, al rinvenimento di *Stylothalamia* finora soltanto in un blocco di «Corniola» atipica della serie ridotta, incluso come elemento alloctono nei sedimenti del Bajociano nella serie completa (CECCA et Al., 1981; PALLINI e SCHIAVINOTTO, 1981b).

Tale «Corniola», costituita da micriti contenenti materiale detritico e biodetritico («Corniola a punti neri»), si ritrova nella serie ridotta, giacente sopra il «calcare Massiccio» e seguita dal Titonico in facies di «Micriti a Cefalopodi».

La fauna ad Ammoniti, tra le quali è stato possibile riconoscere *Indunoceras* cfr. *obesum* (FUCINI), *I.* cfr. *colubriformis* (BETTONI), *I. indunense* (MENEGHINI), *Protogrammoceras* sp., *Fuciniceras* sp., Lytoceratidi e Phylloceratidi, ne permetterebbe l'attribuzione ad un intervallo Carixiano superiore-Domeriano inferiore.

Indicazioni paleoecologiche

Il riferimento delle facies atipiche della «Corniola» ad una sedimentazione avvenuta in acque marine calde e con batimetria estremamente ridotta, è stato effettuato in PALLINI e SCHIAVINOTTO (1981b), sulla base di quanto è unanimemente riportato dalla letteratura circa il ruolo che gli Sphinctozoi hanno nelle associazioni faunistiche tipiche delle

facies di reef e di patch-reef nel Paleozoico superiore-Trias superiore e, sia pure in una fase declinante, nel Lias e nel Cretacico (WILCKENS, 1937; NEWELL et Al., 1953; NEWELL, 1955; DE LAUBENFELS, 1957; FINKS, 1960; OTT, 1967b; REID, 1968; DIECI et Al., 1968; ZANKL, 1969; FURSICH e WENDT, 1977; STANLEY, 1979).

In questa sede, il riconoscimento di *Stylothalamia* permette di effettuare un più diretto confronto tra i sedimenti liassici nell'Appennino centrale e quelle facies di altre località, nelle quali è stata riscontrata la presenza dello stesso genere. Da un tale confronto risulta confermato il riferimento delle faune con *Stylothalamia* a facies caratteristiche di reef e di patch-reff (WELLS, 1934; LE MAITRE, 1935, 1937; OTT, 1967b; JABLONSKY, 1971, 1973; VON HILLEBRANDT, 1971; BALOGH e KOVACS, 1976; KOVACS, 1978a, b; FLUGEL et Al., 1978; Senowbari-Daryan, 1981; SCHAFER e SENOWBARI-DARYAN, 1982; SENOWBARI-DARYAN e SCHAFER, 1983; SCHROEDER e WILLEMS, 1983).

Un più dettagliato confronto tra il contenuto micropaleontologico segnalato da molti dei suddetti Autori nelle facies a *Stylothalamia* e quello delle analoghe facies dell'Appennino centrale, quest'ultimo fino ad ora limitato al riconoscimento di alcuni oncoidi (PALLINI e SCHIAVINOTTO, 1981b, pag. 531), sarà certamente utile ad una migliore definizione paleoambientale delle facies atipiche della «Corniola».

Appaiono nel frattempo molto interessanti le indicazioni aggiuntive che si possono ricavare dai dati recentissimi di REITNER e ENGESER (1983) e SCHROEDER e WILLEMS (1983), i quali rinvengono *Stylothalamia* nei reefs dell'Albiano nella Spagna settentrionale, in associazione con Sclerospongiae del genere *Acanthochaetetes*; queste ultime vanno a costituire paleo-comunità pressoché analoghe a quelle osservate per le specie viventi di *Acanthochaetetes* (JACKSON et Al., 1971; HARTMANN e GOREAU, 1975; LANG et Al., 1975; VACELET, 1977, 1979), risultando così indicatrici di particolari nicchie ecologiche nell'ambito del fore-reef profondo, con condizioni di debole illuminazione, criptiche; oppure nell'ambito del reef-core, nelle piccole caverne o nelle più grandi perforazioni provocate da Lamellibranchi o Spugne perforanti, o nelle zone d'ombra create da grandi Coralli coloniali. Nel secondo caso le spugne calcaree accompagnanti sarebbero più rare.

Una ulteriore conferma delle suddette indicazioni è costituita dai recenti ritrovamenti nelle acque dell'Oceano Indiano e dell'Oceano Pacifico, ad una profondità di circa 24-30 m, di *Vaceletia crypta* (VACELET), una spugna calcarea segmentata vivente, con una struttura paragonabile a quella di *Cryptocoelia* del Trias (VACELET, 1977, 1979; BASILE et Al., 1984).

Descrizione sistematica

Ordine **Sphinctozoa** Steinmann 1882
Superfamiglia **Porata** Seilacher 1961
Famiglia Cryptocoeliidae Steinmann 1882
Genere *Stylothalamia* Ott 1967
Stylothalamia budaensis (Wells 1934)
(Tav. I, fig. 1-4; tav. II, fig. 1-5)

1934 *Verticillites budaensis* n.sp. - Wells: pag. 167-168, fig. 1; tav. 27, fig. 1-5.

1935 *Stromatomorpha californica* Smith var. *columnaris* Le Maitre - Le Maitre: pag. 41, tav. 7, fig. 3-10.

1937 *Stromatomorpha californica* Smith var. *columnaris* Le Maitre - Le Maitre: pag. 12.

1971 *Stylothalamia* cfr. *columnaris* (Le Maitre) - Von Hillebrandt: pag. 72, fig. 1, tav. 6, fig. 1-2.

1983 *Stylothalamia budaensis* (Wells) ssp. A Schroeder eWillems - Schroeder e Willems: pag. 344, fig. 2, tav. 3, fig. 7; tav. 4, fig. 8, 9; tav. 5, fig. 10a-d, 11.

1984 *Stylothalamia columnaris* (Le Maitre) - Schroeder: pag. 35; tav. 1, fig. 1-3; tav. 2, fig. 1-5.

Materiale - 24 esemplari (MSC 1-24) provenienti da M. Schignano, dei quali 8 sono in sezione passante lungo il canale assiale (MSC 1-8); 15 esemplari (CA 1-15) provenienti da Case Canepine, dei quali 3 sono in sezione passante lungo il canale assiale (CA 1-3); 1 esemplare (BO 1) da Bolognola, in sezione assiale.

Descrizione

Corpi segmentati con forma variabile a clava o conica, con una altezza da 20 a 30 mm ed un diametro da 11 a 14 mm.

TAVOLA I

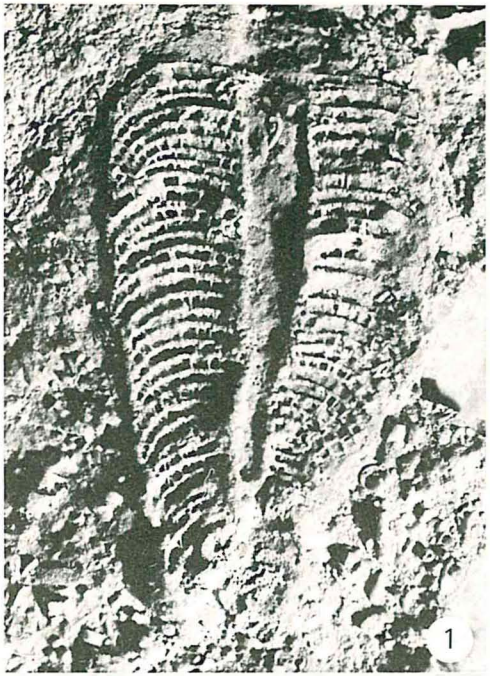
Stylothalamia budaensis (Wells) - Monte Schignano, Appennino centrale. Carixiano superiore-Domeriano inferiore.

Fig. 1 - Sezione assiale. Esemplare MSC 1, × 3,3.

Fig. 2 - Sezione assiale, leggermente obliqua. Esemplare MSC 4, × 3.

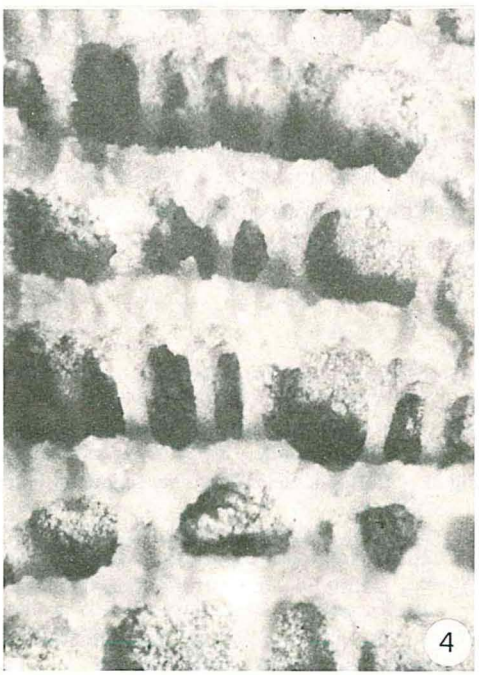
Fig. 3 - Dettaglio dello stadio retrosifonato primario; sono evidenti i pori sul canale centrale e quelli sulle pareti dei segmenti. Esemplare MSC 1, × 12.

Fig. 4 - Dettaglio della struttura trabecolare. Esemplare MSC 1, × 36.


1

2

3


4

La segmentazione, chiaramente visibile anche all'esterno (Tav. II, fig. 1), è costituita da una sovrapposizione di elementi a forma di scudo circolare concavo convesso, con la convessità rivolta verso l'alto. Alcuni elementi sono sviluppati incompletamente, oppure spostati lateralmente rispetto all'asse, in modo da ricoprire solo parzialmente la superficie della camera precedente. Ciascun elemento è formato da una parete arcuata, sovrapposta alla parete dell'elemento precedente, in modo da racchiudere una cavità (camera) attraversata da pilastri che vanno da una parete all'altra, perpendicolari alle pareti stesse (Tav. I, fig. 4), e che si identificano con la «struttura trabecolare» di SEILACHER (1961, pag, 738).

Il numero dei segmenti, o camere, è variabile da 13 a 37 circa; la loro altezza è, nello stadio adulto, di 0,430-1,500 mm comprendendo lo spessore della parete a tetto, con una media di 0,800 mm; escludendo lo spessore delle pareti, si ha una altezza variabile da 0,250 a 1,200 mm, con una media di 0,625 mm.

Lo spessore delle pareti è di 125-177 μ, con una media di 150 μ. Un esemplare si discosta da questi valori, con pareti spesse 320 μ.

I pilastri presentano una sezione prevalentemente circolare, con un diametro di 75-175 μ, a circa metà della loro altezza, con una media di 110 μ; verso l'alto essi si inspessiscono, fino ad un diametro di 150-190 μ, in corrispondenza del loro attacco sulla parete a tetto delle camere. Alla base dei pilastri, l'inspessimento è nettamente meno accentuato.

Le pareti si presentano attraversate da una grande quantità di pori tubulari, con un diametro variabile da 50 a 85 μ; quest'ultimo è il valore più frequente. Un esemplare intero presenta i pori comunicanti con l'esterno più grandi, fino ad un diametro di 300 μ circa, più distanziati tra loro (Tav. II, fig. 1). I pori interni si trovano più generalmente

TAVOLA II

Stylothalamia budaensis (WELLS) - Monte Schignano, Appennino centrale. Carixiano superiore-Domeriano inferiore.

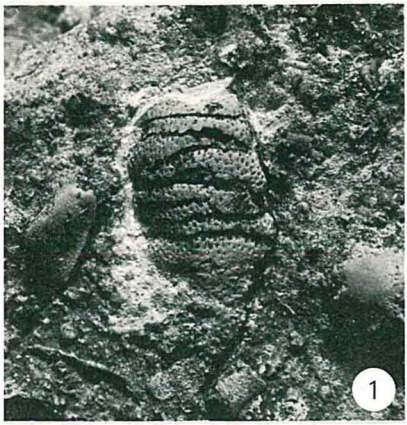
Fig. 1 - Superficie esterna di un esemplare intero affiorante dalla roccia; sono evidenti la segmentazione e i pori di grandi dimensioni. Esemplare MSC 2, × 1,4.

Fig. 2 - Dettaglio delle pareti nei segmenti dello stadio ontogenetico giovanile. Esemplare MSC 1, × 26.

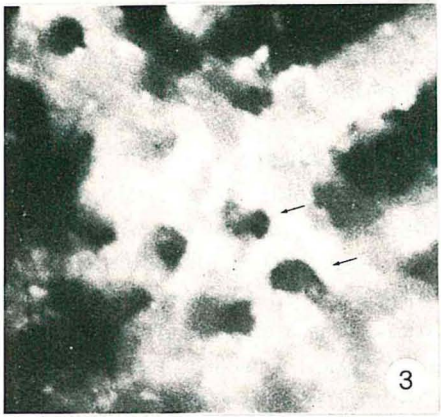
Fig. 3 - Dettaglio dei pori sulla superficie del canale centrale; le frecce indicano le due file sovrapposte di pori in corrispondenza di un segmento. Esemplare MSC 1, × 45.

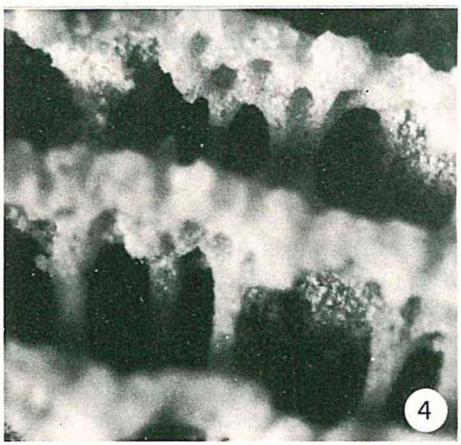
Fig. 4 - Dettaglio delle estremità distali dei pilastri solcate dai pori di comunicazione tra i segmenti. Esemplare MSC 1, × 45.

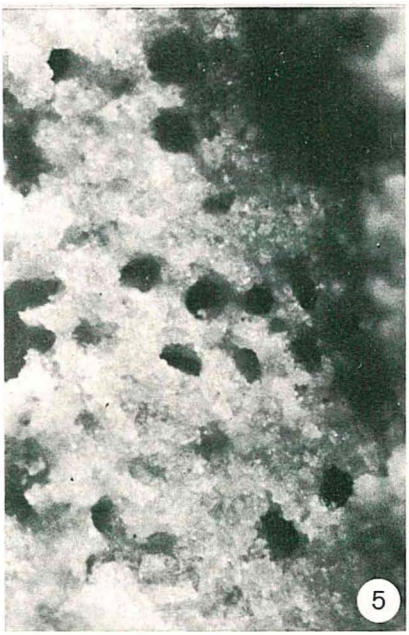
Fig. 5 - Dettaglio dei pori sul canale centrale; la forma è variabile, prevalentemente circolare. Esemplare MSC 1, × 45.


1

2


3


4


5

disposti molto fittamente, prevalentemente in numero di 4 attorno all'estremità distale di ciascun pilastro, andandone ad attraversare od a solcare la parte inspessita, la quale appare conseguentemente ramificata (Tav. II, fig. 4) in quattro branche. Sul tetto di ciascun segmento si ha quindi una fitta distribuzione dei pori (Tav. II, fig. 2), ed ogni spazio pieno tra di essi corrisponde alla posizione dell'estremità distale di un pilastro nel segmento precedente. Gli spazi in cui la distanza tra i pilastri, in sezioni longitudinali o assiali, appare più ampia, sono probabilmente provocati da fenomeni di dissoluzione.

È presente un canale tubulare in posizione assiale (Tav. I, fig. 1 e 2); la sua sezione trasversale è circolare, con un diametro che va da 0,3 a 1,0 mm nella parte iniziale, fino a 2,5-3 mm nella porzione distale. Nei primi segmenti il canale centrale non è presente: si possono distinguere quindi uno stadio ontogenetico «asifonato» piuttosto breve, costituito da pochi segmenti, seguito da un più sviluppato stadio «retrosifonato primario», secondo la terminologia di SEILACHER (1961, pag. 744, fig. 5).

Nella porzione asifonata del corpo segmentato, i pori delle pareti risultano in media di diametro inferiore a quello dello stadio retrosifonato (Tav. II, fig. 2). La parete tra le camere ed il tubo centrale è attraversata da pori tubulari (Tav. I, fig. 3), a sezione prevalentemente circolare (Tav. II, fig. 5), con diametro da 75 a 125 μ. Ogni camera risulta in comunicazione con il tubo centrale prevalentemente per mezzo di due serie sovrapposte di pori (Tav. II, fig. 3). I pori che sfociano sul canale centrale hanno, in media, un diametro leggermente maggiore di quello dei pori di comunicazione tra i segmenti (Tav. I, fig. 3).

Non sono presenti formazioni di «vesicule» nelle camere sia dello stadio asifonato, sia di quello retrosifonato.

Osservazioni

Nell'ambito del genere *Stylothalamia* sono state finora descritte in letteratura tre sole specie: *S. dehmi* OTT del Trias, *S. columnaris* (LE MAITRE) del Lias, *S. budaensis* (WELLS) del Cretacico medio; si dispone inoltre di alcuni dati relativi a non meglio definite *S.* sp. A, *S.* sp. B, *S.* sp. C, *S.* sp. D, secondo KOVACS (1978a), in materiale del Trias.

Dopo che la specie *budaensis*, originariamente descritta da WELLS (1934) nell'ambito del genere *Verticillites* DEFRANCE 1828, è stata inequivocabilmente riferita a *Stylothalamia* da SCHROEDER e WILLEMS (1983),

sembra che i dati relativi alla forma dell'Appennino umbro-marchigiano indichino che tale denominazione specifica possa assumere la priorità nel rappresentare l'intero campo di variabilità delle fome post-triassiche, mentre apparirebbe ancora possibile la validità di *S. dehmi* per la distinzione delle forme più antiche.

Se si vanno a confrontare i dati quantitativi raccolti nel materiale umbro-marchigiano con quelli nella Tab. 1, ricavata dai dati in SCHROEDER e WILLEMS (1983, pag. 349, tab. 1) e in SCHROEDER (1984, pag. 38, tab. 1), ed integrata con altri dati della letteratura recente, si può notare che i campi di variabilità della forma qui esaminata presentano valori che non si discostano da quelli relativi ai campi definiti per ciascuna delle tre specie finora descritte. Tali campi, la cui ampiezza è ben in accordo con la forte variabilità intraspecifica osservata nelle Pharetrone da ZIEGLER (1965), difficilmente si prestano a nette separazioni nella dispersione dei dati; per effettuare un simile tentativo con una certa attendibilità occorrerebbe materiale più omogeneo, relativo ad un numero notevole di esemplari tutti tagliati allo stesso modo, e tale che la casistica sia possibile per una gran parte dei modi di presentarsi all'osservazione da parte dell'impalcatura scheletrica.

Studi in tal senso, di carattere biometrico a livello di popolazione, hanno già reso possibile distinzioni specifiche per alcuni generi, come ad esempio *Cryptocoelia* STEINMANN 1882, in SENOWBARI-DARYAN e DULLO (1980), e *Cystothalamia* GIRTY 1908, in SENOWBAR-DARYAN (1982). Dati morfometrici hanno del resto reso possibile anche il raggruppamento di più specie, in quei casi in cui il numero di taxa era reso eccessivo da distinzioni su base qualitativa spesso soggettiva, come si può riscontrare in VAN DE GRAAF (1969) per Sphinctozoa del Carbonifero.

Dai dati della Tab. 1 si può quindi desumere che *Stylothalamia* presenta una notevole costanza nell'organizzazione scheletrica generale, senza notevoli differenziazioni a partire dal Trias fino al Cretacico. Su tali caratteristiche, la determinazione di differenze morfometriche è resa oltremodo difficoltosa dalle particolari condizioni nelle quali gli esemplari si possono presentare all'osservazione: il taglio obliquo può essere alla base di misure in eccesso dello spessore delle pareti, come pure il taglio non passante per l'asse, fino ad essere estremamente periferico, potrebbe essere alla base del riconoscimento non solo di forme con parete apparentemente molto spessa, ma anche di forme apparentemente asifonate.

Anche la distinzione specifica sulla base del diametro dei pori e della loro forma appare molto delicata, in quanto si tratta di caratteri

TABELLA 1 - Dati morfometrici e qualitativi relativi alle specie di *Stylothalamia* finora riconosciute in letteratura. * = Misure escludenti lo spessore della parete.

Età	Specie	Altezza camere	Spessore pareti	Diametro pilastri	Diametro pori	Forma pori	Vesiculae
CRETACICO	*S. budaensis* WELLS (1934)		M = 150		M = 150	max. circolari	assenti
	S. budaensis ssp. A SCHROEDER e WILLEMS (1983)	600-1350	80-100	60-120	80-120	max. circolari	assenti
GIURASSICO	*S.* cf. *columnaris* V. HILLEBRANDT (1971)	1000-1500	100-130	70-100	100-200	max. ovali	assenti
	S. columnaris SCHROEDER (1984)	400-900	150	100	120-180	max. ovali	assenti
	S. budaensis questo lavoro	430-1500 *250-1200	125-177 M = 150	75-175 M = 100	50-320 M = 80	max. circolari	assenti
TRIAS	*S. dehmi* OTT (1967)		100-150	100-200	100-200	max. ovali	presenti
	S. dehmi JABLONSKY (1971)		100-200		50-150		?
	S. dehmi BALOGH e KOVACS (1976)	300-1200	100-240		50-100		presenti
	S. dehmi FLUGEL et Al. (1978)	600	120	75-150	50-100		
	S. dehmi SENOWBARI-DARYAN e SCHAFER (1983)		100-250	120-200	50-150		presenti
	S. n.sp. A KOVACS (1978a)	550-900	240-360	100-150	100-300		
	S. n.sp. B KOVACS (1978a)	1400-1800	200-350	200-300	150-300		
	S. n.sp. C KOVACS (1978a)	900-1400	300-500	100-300	80-120		
	S. n.sp. D KOVACS (1978a)	1000 ca	300-500	100-500	100-200		

facilmente modificabili ad esempio da fenomeni di dissoluzione o di ricristallizzazione, quindi troppo condizionati dallo stato di conservazione.

Per questi motivi appariva precaria la distinzione di *S. budaensis* da *S. columnaris* e *S. dehmi*, effettuata da SCHROEDER e WILLEMS (1983), sulla base del riconoscimento nella prima di elementi scheletrici generalmente più sottili, di pori tra le camere con diametro minore, di for-

ma per lo più circolare piuttosto che ovale, di pori nella parete del canale centrale più grandi e di forma differente rispetto a quelli sulle pareti tra le camere.

Del resto, nella forma qui studiata, i pori presentano diametro variabilissimo, con valori massimi sulle pareti in comunicazione con l'esterno (Tav. II, fig. 1), ma la massima frequenza e il valore medio risultano assai prossimi ai valori osservati da SCHROEDER e WILLEMS (1983) in *S. budaensis*; non si notano quindi, almeno dai dati a disposizione, elementi sufficienti a distinguere *S. budaensis* da *S. columnaris* (LE MAITRE), il cui materiale tipico è stato recentemente sottoposto a revisione da SCHROEDER (1984).

L'assenza di «vesiculae» osservata nel materiale qui studiato appare una conferma di quanto finora riscontrato nel materiale posttriassico e, probabilmente, l'unico elemento utile a differenziarlo dalle forme più antiche, proponendo quindi *S. columnaris* come sinonimo di *S. budaensis*, piuttosto che di *S. dehmi*.

A conferma delle osservazioni preliminari effettuate da VON HILLEBRANDT (1971), *S. columnaris* risultava sinonima di *S. dehmi* in FLUGEL et Al. (1978, pag. 172), SENOWBARI-DARYAN e SCHAFER (1983, pag. 184).

Schroeder e WILLEMS (1983, pag. 349, tab. 1), in un confronto tra i caratteri dimensionali di *S. dehmi* e *S. columnaris*, trovano ancora una perfetta analogia tra le due specie, rinviando una definitiva decisione sulla loro identificazione ad una revisione del materiale tipico di *S. columnaris*.

SCHROEDER (1984), effettuando tale revisione, giunge alla conclusione che *S. columnaris* sarebbe specie valida, le cui caratteristiche morfologiche non permetterebbero una sua distinzione da *S. dehmi*, sia dal punto di vista quantitativo, sia da quello qualitativo; *S. dehmi* risultava quindi da considerare sinonima di *S. columnaris*.

L'assenza di «vesiculae» è riscontrata in *S. budaensis*, a quanto risulta da WELLS (1934) e da SCHROEDER e WILLEMS (1983, pag. 348); questi ultimi anzi già segnalano tale assenza come uno dei caratteri differenzianti la forma del Cretacico. L'assenza di tali strutture nel materiale qui studiato è conforme con quanto è stato già constatato nelle forme del Lias del Marocco (LE MAITRE, 1935; SCHROEDER, 1984) e del Perù (VON HILLEBRANDT, 1971).

Le «vesiculae» sono segnalate invece più volte in *S. dehmi*, come risulta da OTT (1967, pag. 44, fig. 4; tav. 5, fig. 5-6; tav. 6; tav. 10, fig. 1-5), BALOGH e KOVACS (1976, pag. 302, tav. 3, fig. 3, 4; tav. 4, fig. 1-4;

tav. 5, fig. 1-3), SENOWBARI-DARYAN e SCHAFER (1983, pag. 184, tav. 7, fig. 8, 10-11).

A livello di popolazione, la presenza di vesiculae apparirebbe comunque un carattere certamente frequente nelle forme triassiche, poiché nei casi in cui esse non sono state osservate (JABLONSKY, 1971, pag. 343, fig. 10; FLUGEL et Al., 1978, pag. 172, tav. 27, fig. 1; KOVACS, 1978a, pag. 307-309; tav. 2, fig. 8; tav. 7, fig. 1, 2, 3) sembra molto probabile ciò sia dovuto, oltre che a sezioni sfavorevoli, al fatto che per alcuni casi si tratti di esemplari ai primi stadi ontogenetici.

Riprendendo le considerazioni di OTT (1976b, pag. 54), secondo cui l'evoluzione degli Sphinctozoa si sarebbe svolta attraverso modificazioni delle strutture interne, e percorrendo gli schemi filogenetici definiti da SEILACHER (1961, pag. 778, fig. 8), OTT (1967b, fig. 5) ed HARTMAN et Al. (1980, pag. 175, fig. 3.1.-5), si può osservare che le vesiculae costituiscono l'unica complicazione della struttura interna, generalmente vuota, della famiglia Sebargasiidae, il gruppo ancestrale del ramo filetico a cui appartengono le Cryptocoeliidae. Nei rappresentanti di queste ultime, la struttura interna dei segmenti si presenta via via più complessa, fino a raggiungere l'organizzazione trabecolare, con vesiculae molto frequenti ancora in *Cryptocoelia,* del Trias, mentre in *Stylothalamia* potrebbero costituire, ancora nei rappresentanti triassici, un residuo di carattere ancestrale, definitivamente perduto nei rappresentanti post-triassici.

Occorre ancora osservare che in *S. dehmi* viene segnalata la presenza di un'altra particolare formazione scheletrica non ancora osservata nel materiale post-triassico: un riempimento endodermico a struttura lamellare nelle prime camere (BALOGH e KOVACS, 1976, pag. 303; tav. 4, fig. 4; tav. 5, fig. 3).

Ulteriori ricerche dovranno necessariamente confermare se *Stylothalamia* può essere effettivamente differenziato a livello specifico, almeno attraverso una variazione della frequenza delle vesiculae nelle popolazioni, o se non debba piuttosto essere considerato un genere monotipico, ad alta persistenza nel tempo.

Ringraziamenti - Il lavoro fotografico è stato eseguito dai sigg. G. Schiavinotto e L. Spinozzi.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

BALOGH K., KOVACS S. (1976) - Sphinctozoa from the reef facies of the Wetterstein limestone of Alsohegy-Mount (South Gemericum, West Carpathians, Northern Hungary). *Acta Miner. Petr., Szeged,* **22** (2), 297-310, 2 ff., 5 tt.

BASILE L.L., CUFFEY R.J., KOSICH D.F. (1984) - Sclerosponges, Pharetronids, and Sphinctozoans (relict cryptic hard-bodied Porifera) in the modern reefs of Enewetak Atoll. *Journ. of Paleont.,* **58** (3), 636-650, 4 ff.

BERNOULLI D. (1969) - Redeposited pelagic sediments in the Jurassic of the Central Mediterranean Area. *Ann. Inst. geol. Publ. Hung.,* **54** (2), 71-90, 12 ff.

BERNOULLI D. (1972) - North Atlantic and Mediterranean Mesozoic facies. A comparison. In: HOLLISTER ET AL. - *Init. Rep. D.S.D.P.,* **11,** 801-871, 6 ff., 14 tt.

BERNOULLI D., JENKYNS H. (1974) - Alpine Mediterranean and Central Atlantic Mesozoic facies in relation to the early evolution of the Tethys. *Soc. Ec. Pal. Min., Sp. Pubbl.,* **19,** 129-160, 8 ff.

BOSELLINI A. (1973) - Modello geodinamico e paleotettonico delle Alpi Meridionali durante il Giurassico-Cretacico. Sue possibili applicazioni all'Appennino. *Quad. Acc. Naz. Lincei,* **183,** 163-205, 17 ff.

CECCA F., CRESTA S., GIOVAGNOLI M.C., MANNI R., MARIOTTI N., NICOSIA U., SANTANTONIO M. (1981) - Tithonian «Ammonitico Rosso» near Bolognola: a shallow water nodular limestone. *Rosso Ammonitico Symposium Proc., Roma 1980,* 91-112, 10 ff.

CENTAMORE E., CHIOCCHINI M., DEIANA G., MICARELLI A., PIERUCCINI U. (1971) - Contributo alla conoscenza del Giurassico dell'Appennino Umbro-Marchigiano. *Studi Geol. Camerti,* **1,** 7-89, 7 ff., 17 tabb., 45 tt.

CHIOCCHINI M., DEIANA G., MICARELLI A., MORETTI A., PIERUCCINI U. (1976) - Geologia dei Monti Sibillini Nord-Orientali. *Studi geol. Camerti,* **2,** 7-44, 9 ff., 1 tab., 1 carta geol.

CREER K.M. (1973) - A discussion of the arrangement of paleomagnetic poles on the map of Pangaea for epochs in the Phanerozoic. In: TARLING D.H., RUNCORN S.K. ED. - *Implications of Continental Drift to the Earth Sciences,* **1,** Academic Press, London and New York, 47-76.

DE LAUBENFELS M.W. (1955) - Porifera. In: MOORE R.C., Treatise on Invertebrate Paleontology, Part E, 21-112, 83 ff.

DE LAUBENFELS M.W. (1957) - Marine Sponges. In: Treatise on Marine Ecology and Palaeoecology, 1. *Geol. Soc. Amer., Mem.,* **67,** 1083-1086.

DIECI G., ANTONACCI A., ZARDINI R. (1968) - Le spugne cassiane (Trias medio-superiore) della regione dolomitica attorno a Cortina d'Ampezzo. *Boll. Soc. Pal. It.,* **7** (2), 94-155, 10 ff., 1 tab., 16 tt.

DOUVILLÈ H. (1915) - Les Spongiaires primitifs. *Bull. Soc. geol. France,* **14,** 397-406, 2 tt.

FARINACCI A., MALANTRUCCO G., MARIOTTI N., NICOSIA U. (1981a) - Ammonitico Rosso facies in the framework of the Martani Mountains paleoenvironmental evolution during Jurassic. *Rosso Ammonitico Symposium Proc., Roma 1980,* 311-334, 8 ff.

FARINACCI A., MARIOTTI N., NICOSIA U., PALLINI G., SCHIAVINOTTO F. (1981b) - Jurassic sediments in the Umbro-Marchean Apennines: an alternative model. *Rosso Ammonitico Symposium Proc., Roma 1980,* 335-398, 10 ff.

FINKS R.M. (1960) - Late Paleozoic Sponge Faunas of the Texas Region - The siliceous Sponges. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, **120**, 1-156.

FLUGEL E., LEIN R., SENOWBARI-DARYAN B. (1978) - Kalkschwämme, Hydrozoen, Algen und Mikroproblematike aus den Cidarisschichten (Karn, Ober-Trias) der Mürztaler Alpen (Steiermark) und des Gosaukammes (Oberösterreich). *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr.*, **25**, 153-195, 5 ff., 1 tab., 6 tt.

FURSICH F.T., WENDT J. (1977) - Biostratinomy and palaeoecology of Cassian formation (Triassic) of the Southern Alps. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, **22**, 257-323.

GIRTY G.H. (1908a) - The Guadalupian fauna. *U.S. geol. Surv., Prof. Pap.*, **58**,1-651, 31 tt.

GIRTY G.H. (1908b) - On some new and old Species of Carboniferous Fossils. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, **34**, 281-303, 8 tt.

HARTMAN W.D., WENDT J.W., WIEDENMAYER F. (1980) - Living and fossil sponges - Notes for a short course. *Sedimenta*, **8**, 1-274, Miami, Florida.

HARTMAN W.D., GOREAU T.F. (1975) - A Pacific tabulate sponge, living representative of a new order of sclerosponges. *Postilla*, **167**, 21 p.

HINDE G.J. (1883) - Catalogue of the fossil Sponges in the geological Department of the British Museum (Natural History), 1-248, 38 tt.

HINDE G.J. (1893) - A Monograph of the British fossil Sponges. Part III: Sponges of Jurassic Strata. *Palaeontogr. Soc.*, **47**, 189-254, 10 tt.

JABLONSKY E. (1971) - Segmentierte Kalkschwämme-Sphinctozoa der Westkarpaten (von der lokalität Liptovská Osada). *Geol. Zborn.*, **22** (2), 333-345, 10 ff.

JABLONSKY E. (1972) - *Vesicocaulis reticuliformis* n.sp. (Sphinctozoa) aus der Trias der Westkarpaten. *Geol. Zbornik*, **23** (2), 361-364, 6 ff.

JABLONSKY E. (1973a) - Triassische Sphinctozoen aus den Westkarpaten. *Geol. Zbornik*, **24** (1), 107-111, 2 tabb.

JABLONSKY E. (1973b) - Neue Erkenntnisse über die Morphologie der Art *Cryptocoelia zitteli* STEINMANN, 1882 (Sphinctozoa). *Casopis pro Miner. a Geol.*, **18** (2), 185-187, 2 tt.

JABLONSKY E. (1974) - Segmentierte Kalkschwämme (Sphinctozoa) aus Wettersteinkalken einiger Gebirge der Westkarpaten. *Acta Geol. Geogr. Univ. Comen., Geol.*, **26**, 189-202, 7 ff., 2 tt.

JABLONSKY E. (1975) - *Colospongia andrusovi* n.sp. eine neue Art von segmentierten Kalkschwämmen (Sphinctozoa) aus der Trias der Westkarpaten. *Geol. Zbornik*, **26** (2), 267-273, 1 ff., 3 tt.

JACKSON J.B.C., GOREAU T.F., HARTMAN W.D. (1971) - Recent brachiopod-coralline sponge communities and their paleoecological significance. *Science*, **173**, 623-625.

KALIN O., PATACCA E., RENZ O. (1979) - Jurassic pelagic deposits from Southeastern Tuscany; aspects of sedimentation and new biostratigraphic data. *Ecl. Geol. Helv.*, **72**, 715-762, 12 ff.

KOVACS S. (1978a) - Newer calcareous sponges from the Wetterstein reef limestone of Alsohegy karstplateau (Silica nappe, Western Carpathians, North Hungary). *Acta Miner. Petrogr., Szeged*, **23** (2), 299-317, 7 tt.

KOVACS S. (1978b) - New sphinctozoan sponges from the North Hungarian. *N. Jb. Geol. Palaont. Mh.*, **1978** (11), 685-697, 6 ff.

LANG J.C., HARTMAN W.D., LAND L.S. (1975) - Sclerosponges: primary framework constructors on the Jamaican deep fore-reef. *J. Mar. Res.*, **33** (2), 223-231.

LE MAITRE D. (1935) - Description des Spongiomorphides et des Algues. *Notes Mém. Serv. Mines Carte géol. Maroc*, **34**, 17-61, 7 ff., 12 tt.

LE MAITRE D. (1937) - Nouvelles recherches sur les Spongiomorphides et les Algues du Lias et de L'Oolithe inférieure. *Notes Mém. Serv. Mines Carte géol. Maroc*, **43**, 1-27, 2 ff., 4 tt.

MARIOTTI N., NICOSIA U., PALLINI G., SCHIAVINOTTO F. (1979) - Kimmeridgiano recifale presso Case Canepine (M. Martani, Umbria): ipotesi paleogeografiche. *Geol. Romana*, **18**, 295-315, 4 ff., 5 tt.

MICARELLI A., POTETTI M., CHIOCCHINI M. (1977) - Ricerche microbiostratigrafiche sulla Maiolica della regione umbro-marchigiana. *Studi geol. Camerti*, **3**, 57-86, 1 f., 8 tabb., 17 tt.

NEWELL N.D. (1955) - Depositional fabric in Permian reef limestones. *Journ. Geology*, **63**, 301-309, 8 tt.

NEWELL N.D., RIGBY J.K., FISCHER A.G., WHITEMAN A.J., HICKOX J.E., BRADLEY J.S. (1953) - The Permian Reef Complex of the Guadalupe Mountains Region, Texas and New Mexico: a study in Paleoecology. Freeman, San Francisco, 236 p.

NICOSIA U., PALLINI G. (1977) - Hermatypic corals in the Tithonian pelagic facies of Central Apennines. Evidences of Upper Jurassic sea-level changes. *Geol. Romana*, **16**, 243-261, 3 ff., 1 tab., 4 tt.

OTT E. (1967a) - Die beziehungen zwischen *Colospongia* LAUBE, *Takreamina* FONTAINE, *Girtycoelia* KING und *Dictyocoelia* n.gen. (segmentierte Kalkschwämme). *N. Jb. Geol. Paläont. Monaths.*, **1**, 44-58, 3 ff.

OTT E. (1967b) - Segmentierte Kalkschwämme (Sphintozoa) aus den alpinen Mitteltrias und ihre Bedeutung als Riffbildner im Wettersteinkalk. *Bayer. Akad. Wiss., math.-naturwiss. kl., Abh., N.F.*, **131**, 1-96, 9 ff., 5 tabb., 10 tt.

OTT E. (1974) - *Phragmocoelia* n.g. (Sphinctozoa), ein segmentierter Kalkschwamm mit neuen Fullgewebetyp aus der Alpinen Trias. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, **12**, 712-723, 4 ff.

PALLINI G., SCHIAVINOTTO F. (1981a) - Upper Jurassic coral assemblages in the Umbro-Marchean facies (Central Italy): a survey of their findings and paleoecological meaning. *Rosso Ammonitico Symposium Proc., Roma 1980*, 505-520, 2 ff., 4 tt.

PALLINI G., SCHIAVINOTTO F. (1981b) - Upper Carixian-Lower Domerian Sphinctozoa and Ammonites from some sequences in Central Apennines. *Rosso Ammonitico Symposium Proc., Roma 1980*, 521-540, 1 f., 3 tt.

PASSERI L. (1971) - Stratigrafia e sedimentologia dei calcari giurassici del M. Cucco (Appennino Umbro). *Geol. Romana*, **10**, 93-130, 25 ff.

QUENSTEDT F.A. (1858) - Der Jura. 842 p., Tubingen.

RAUFF H. (1913) - *Barroisia* und Pharetronenfrage. *Palaeont. Z.*, **1**, 74-144, 2 tt.

REID R.E. (1968) - Bathymetric distributions of Calcarea and Hexactinellid in the present and the past. *Geol. Mag.*, **105**, 546-559, 3 tabb.

REITNER J., ENGESER T. (1983) - Contributions to the systematics and the paleoecology of the family Acanthochaetetidae FISCHER, 1970 (Order Tabulospongida, Class Sclerospongiae). *Geobios*, **16** (6), 773-779, 1 tab., 1 t.

SCHÄFER P., SENOWBARI-DARYAN B. (1982) - The Upper Triassic Pantokrator Limestones of Hydra (Greece): an Example of a Prograding Reef Complex. *Facies*, **6**, 147-164, 7 ff., 1 tab., 3 tt.

SCHROEDER R. (1984) - Revision von *Stylothalamia columnaris* (LE MAITRE) 1935 (Sphinctozoa, Porifera) aus dem Lias von Marokko. *Paläont. Zeitsch.*, **58** (1/2), 33-39, 8 ff., 1 tab.

SCHROEDER R., WILLEMS H. (1983) - Chaetetiden, Sphinctozoen und Stromatoporoiden aus dem Caniego-Kalk (Ober-Alb) des Valle de Mena (prov. Burgos, N-Spanien). *Senckenbergiana Lethaea*, **64** (2/4), 337-362, 2 ff., 2 tabb., 6 tt.

SEILACHER A. (1961) - Die Sphinctozoa, eine Gruppe fossiler Kalkschwämme. *Akad. Wiss. Lit., Abh. math.-naturw. kl.*, **10**, 723-790, 8 ff., 9 tt.

SENOWBARI-DARYAN B. (1980) - Neue kalkschwämme (Sphinctozoen) aus obertriadischen Riffkalken von Sizilien. *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr.*, **26**, 179-203, 3 ff., 1 tab., 6 tt.

SENOWBARI-DARYAN B. (1981) - Zur Paläontologie des Riffes Innerhalb der Amphyclinen-Schichten bei Hudajuzna, Slovenien. *Razprave IV, razr. SAZU*, **23** (3), 99-118, 1 f., 1 tab., 10 tt.

SENOWBARI-DARYAN B. (1982) - *Cystothalamia* GIRTY, eine häufige Schwamm-Gattung aus dem Karn von Slowenien (Jugoslawien) und Hydra (Griechenland). *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr.*, **28**, 77-94, 5 ff., 1 tab., 4 tt.

SENOWBARI-DARYAN B., DULLO W.C. (1980) - *Cryptocoelia wurmi* n.sp., ein kalkschwämm (Sphinctozoa) aus der Obertrias (Nor) der Gesäuseberge (Obersteiermark/Österreich). *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud. Österr.*, **26**, 205-211, 1 f., 1 t.

SENOWBARI-DARYAN B., SCHÄFER P. (1983) - Zur Sphinctozoen-Fauna der obertriadischen Riffkalke («Pantokratorkalke») von Hydra, Griechenland. *Geologica et Palaeontologica*, **17**, 179-205, 3 ff., 3 tabb., 7 tt.

SMITH A.G., BRIDEN J.C. (1977) - Mesozoic and Cenozoic Paleocontinental Maps. Cambridge University Press, Cambridge, 1-63.

SMITH A.G., BRIDEN J.C., DREWRY G.E. (1973) - Phanerozoic World maps. In: HUGHES N.F. ED. - ORGANISMS AND CONTINENTS THROUGH TIME. *Palaeontol. Assoc., Spec. Pap. Palaeontol.*, **12**, 1-42, 21 ff.

STANLEY G.D. Jr. (1979) - Paleoecology, structure, and distribution of Triassic coral buildups in Western North America. *Univ. Kansas Paleont. Contr.*, **65**, 1-58, 11 ff., 13 tabb., 10 tt.

STEINMANN G. (1882) - Pharetronen-Studien. *N. Jb. Miner. Geol. Palaeont., 1882*, **2**, 139-191, 4 tt.

STEVENS G.R. (1980) - Southwest Pacific faunal palaeobiogeography in Mesozoic and Cenozoic times: a review. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, **31** (2-4), 153-196, 5 ff.

VACELET J. (1977) - Une nouvelle relique de Secondaire, un représentant actuel des éponges fossiles Sphinctozoaires. *C.R. Acad. Sci., (D)*, **285**, 509-511, 1 t.

VACELET J. (1979) - Description et affinités d'une éponge sphinctozoaire actuelle. *Coll. intern. C.N.R.S.*, **291**, 483-493.

VAN DE GRAAF W.J. (1969) - Carboniferous Sphinctozoa from the Cantabrian Mountains, Spain. *Leidse Geol. Meded.*, **42**, 239-257, 1 f., 2 tabb., 5 tt.

VON HILLEBRANDT A. (1971) - *Stylothalamia* (Sphinctozoa, Porifera) aus dem Lias von Peru. *Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.*, **11**, 69-75, 1 f., 2 tt.

WELLS J.W. (1934) - A new species of calcisponge from the Buda Limestone of Central Texas. *Journ. of Paleont.*, **8** (2), 167-168, 1 f., 1 t.

WILCKENS O. (1937) - Korallen und Kalkschwämme aus dem obertriadischen Pharetronenkalk von Seran (Molukken). *Neues jahrb. Min. Geol. Paläont., B*, **77**, 171-211, 8 tt.

ZANKL H. (1969) - Der Hohe Göll, Aufbau und Lebensbild eines Dachsteinkalk-Riffes in der Obertrias der nördlichen Kalkalpen. *Abhandl. Senckenberg. Naturforsch. Gesell.*, **519**, 1-123, 74 ff., 15 tt.

ZEISE O. (1897) - Die Spongien der Stramberger Schichten. *Palaeontographica*, Suppl. **2** (8), 289-353, 3 tt.

ZIEGLER B. (1965) - Die Variabilität bei Pharetronen (Kalkschwämme). *Paläont. Zeitschr.*, **39**, 106-110, 3 tt.

(ms. pres. il 1 ottobre 1984; ult. bozze il 31 dicembre 1984)